

Spin- és töltésdinamika szilárd testekben és nanoszerkezetekben

OTKA nyilvántartási szám: NI 049881, futamidő: 2005. január 1 – 2007. december 31.

A projekt keretében összesen 65 publikáció született a 049881 OTKA támogatás feltüntetésével. A jelentéshez elektronikusan csatolt publikációs listába azt a 40 db. folyóirat-közleményt töltöttük fel, melyek impakt faktora 2.00 feletti. Az összes közleményt tartalmazó publikációs jegyzék megtekinthető a <http://dept.phy.bme.hu/TS049881/> internet címen, ahonnan a cikkek pdf formában teljes terjedelemben is letölthetők. A publikációk impakt-faktor összege: **164.727**

A projekt során elért eredményeket a kutatási terv pontjai szerint csoportosítva mutatjuk be, egy-egy fontos új tudományos eredmény kiemelésével.

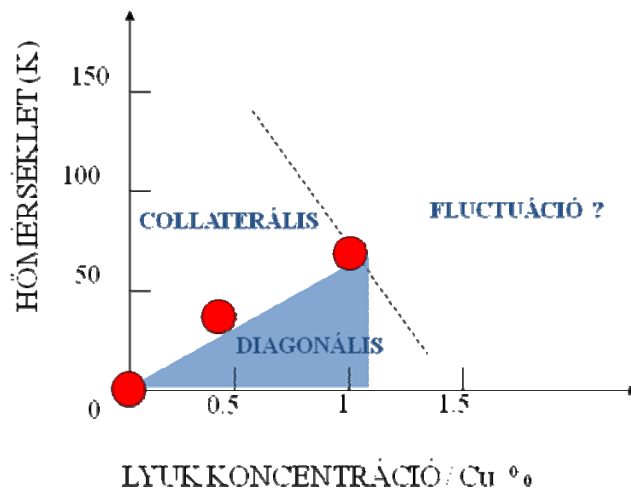
A. Antiferromágneses kuprátok lyuk-dinamikája

A magas hőmérsékletű szupravezetők kiinduló anyagai antiferromágneses kuprátok, amelyekben a különleges fizikai tulajdonságokért felelős CuO_2 kuprát atomsíkok elektronlyuk sűrűségét tág határok között változtathatjuk. Az általunk is vizsgált jól ismert modell rendszer, a kémiaiailag módosított $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_6$ lyuksűrűségének néhány százalékos növelésével a szigetelő, $T_N = 420$ K Néel hőmérsékletű antiferromágnesből egy $T_C = 80$ K feletti átmeneti hőmérsékletű szupravezető lesz. A szupravezetés mechanizmusa vitatott, egyes elméletek a szupravezető rendszerben megfigyelt spinsűrűség fluktuációknak különleges szerepet tulajdonítanak. A mágneses szerkezetről, különösen a kis lyuksűrűségű tartományban, kevés információ van, kutatómunkánk ennek megismerését célozta.

A kis lyuksűrűségű antiferromágneses tartományban neutron diffrakciós vizsgálatok megmutatták, hogy az antiferromágneses szerkezetben térbeli moduláció lép fel, amely alacsony hőmérsékleten sztatikus. A moduláció egyes modellrendszerekben ikermentes egykristályokban egydimenziósnak adódik, és feltehetően egy fázisszeparáció következménye, amelyben viszonylag nagy lyuksűrűségű és kis lyuksűrűségű csíkok („stripe”-ok) váltakoznak. Az irodalomban mágneses térben végzett ellenállás mérésekből

arra következtettek, hogy a nagy lyuksűrűségű csíkok elektromosan jól vezetnek. Az elképzelés szerint a csíkok a kristályban általában két irányban rendezetlenül állnak, de a síkokban alkalmazott mágneses térrel párhuzamossá rendezhetők.

A kísérleteket a Walter Meissner Intézet (Garching, Németország) által növesztett jó minőségű Ca és Gd atomokkal dópolt egykristályokon a BME Mágneses Rezonancia laboratóriumának nagyfrekvenciás elektron spin rezonancia spektrométerén és a Stony Brook Egyetem New York kutatóival együttműködésben a National Synchrotron Light Source Brookhaven infravörös tartományban működő szinkrotronjánál végeztük. A kísérletek eredményeit közös publikációban [Phys. Rev. B **75**, 024501 (2007)] foglaltuk össze. Meghatároztuk a diagonális mágneses szerkezet lyuk koncentráció-hőmérséklet fázisdiagramját, megmutattuk, hogy már kismértékű lyuk-dópolás hatására az antiferromágneses szerkezet kvalitatívan megváltozik: a mágneses domének 45 fokos szögben elfordulnak. A külső mágneses tér a kristály doménszerkezetét megszünteti és az alrácsok mágnesezettsége a térre merőleges irányba fordul.



Ca-mal adalékolt $YBa_2Cu_3O_6$ antiferromágneses szerkezetének fázisdiagramja

Ugyanakkor a távoli infravörös tartományban mért elektromos vezetőképességet a mágneses szerkezet átrendezése nem befolyásolja. Méréseink közvetve azt mutatják, hogy a tetragonális szerkezetű kristályainkban a töltés fázis szeparáció nem csíkokban jön létre hanem alapvetően négyzetes szimmetriájú.

B., Egzotikus alapállapotú rendszerek

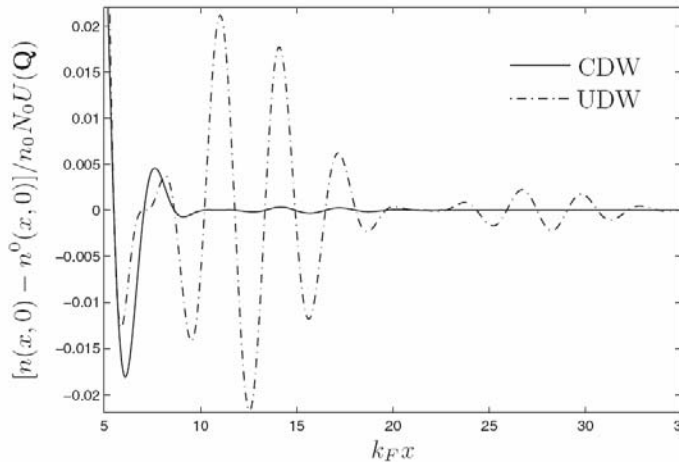
Alacsony dimenziós elektron rendszerekben, ahol a sávszerkezet rendelkezik egy speciális illeszkedési (nesting) tulajdonsággal, sűrűséghullám alapállapot alakulhat ki. Ennek konvencionális változatai, a spin-, és töltéssűrűség hullámok régóta ismertek és kutatottak. Az elektronok közötti kölcsönhatás szerkezetétől függően azonban megvalósulhat a nemkonvencionális változat, melyet hullámszámfüggő rendparaméter jellemez (csakúgy, mint a szupravezetők esetében). Az utóbbi években számos olyan kísérleti eredmény látott napvilágot, melyek több anyagban is nemkonvencionális sűrűséghullám fázist valószínűsítettek. Ezek közé tartoznak egyes töltésátviteli sók és nehézfermionos anyagok, de még a magashőmérsékletű szupravezetők is.

Elsősorban mérési eredmények motiválták a nemkonvencionális sűrűséghullámokban észlelhető mágneses tértől függő ellenállásra, valamint a termoelektromos erőre, és a termoelektromos tenzor nemdiagonális komponensére, a Nernst effektusra irányuló vizsgálatainkat. A hullámszámfüggő rendparaméter \mathbf{k} -térbeli zérushelyei környezetében megjelenő alacsony energiás kvázirészecskék (tömeg nélküli Dirac-fermionok) energiájának Landau kvantálásán alapuló elméletünk alapján sikerült értelmezni a fenti mennyiségek mért hőmérséklet és mágneses tér függését (beleértve a tér irányát is) az YBCO magashőmérsékletű szupravezetőben, valamint a CeCoIn_5 nehézfermionos anyagban. Eredményeinket több cikkben és egy könyvfejezetben foglaltuk össze [cond-mat/0603806].

Lefektettük a nemkonvencionális sűrűséghullámok elméletének alapjait abban az esetben is, amikor az átalakulást nem az elektron-elektron kölcsönhatás, hanem az elektron-fonon kölcsönhatás hajtja. Rávilágítottunk arra, hogy ebben az esetben a rendparaméter hullámszám függése követi az elektron-fonon csatolását, kiszámítottuk a frekvenciafüggő vezetőképességet, és észleltük, hogy (a konvencionális esettel ellentétben) a kondenzátum effektív tömegének hőmérséklet függése nem monoton [Phys. Rev. B **73**, 165127 (2006)].

Megvizsgáltuk, hogy hogyan befolyásolja a nemkonvencionális sűrűséghullámok viselkedését az a gyakorlatban igen fontos körülmény, ha a sávszerkezet fentebb említett speciális illeszkedési (nesting) tulajdonsága nem tökéletes. Meghatároztuk a rendszer termodinamikáját, és jóslást adtunk a frekvenciafüggő vezetőképességre is [Phys. Rev. B **71**, 245101 (2005)].

A $(\text{TaSe}_4)_2\text{I}$ töltéssűrűség-hullám anyag normál állapotában tapasztalható pszeudogap viselkedést egy konvencionális, és egy nemkonvencionális komponenssel is rendelkező rendparaméter segítségével értelmeztük. A rendszer termodinamikájának leírása mellett kiszámítottuk a spin szuszceptibilitást és a spin-rács relaxációs rátát, melyek a mérésekkel kvalitatív egyezésben vannak [Phys. Rev. B **73**, 125113 (2006)].



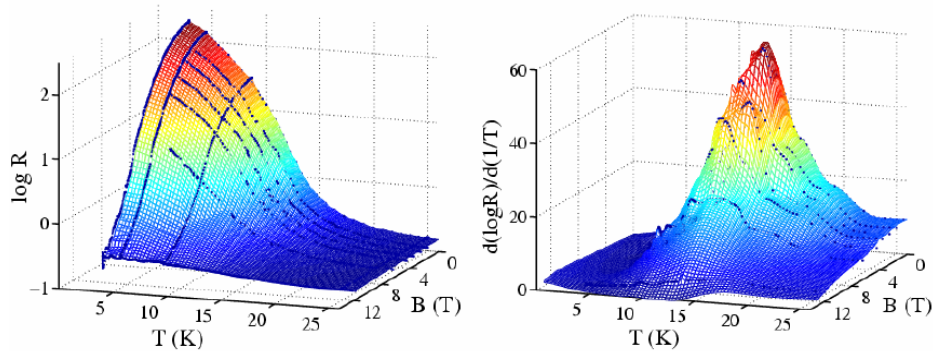
A nemkonvencionális sűrűséghullám rendszer és egy szennyező kölcsönhatását vizsgálva kiszámítottuk a szennyezőtől való távolság függvényében a lokális állapotossűrűséget és a Friedel-oszcilláció tulajdonságait, melyek alkalmasak lehetnek ennek a fázisnak pásztázó alagútmikroszkóp segítségével történő azonosítására.

[Phys. Rev. B **75**, 193101 (2007)]

Megvizsgáltuk továbbá makroszkópikus mennyiségű szennyező hatását a rendszer termodinamikájára és állapotossűrűségére tetszőleges szórás amplitúdó esetén. Ellentétben a gyenge és erős szórás sokat vizsgált határesetével azt találtuk, hogy általános esetben sérül a rendszer elektron-lyuk szimmetriája. A mágneses szennyezők és a nemkonvencionális spinsűrűség-hullám kölcsönhatásának vizsgálata arra a figyelemreméltó eredményre vezetett, hogy a csatolás megnöveli a kondenzátum rendparaméterét [Phys. Rev. B **75**, 132504 (2007)]. Ez az effektus állhat a nikkellel adalékolt NBCO magashőmérsékletű szupravezetőben észlelt pszeudogap növekedés hátterében.

C., Töltés- és spin-gerjesztések korrelált elektronrendszerekben

A d-elektronok spin- és a pálya-szabadsági fokaihoz egyaránt kapcsolódó fázisátmenetet a BaVS_3 vanádium vegyület elektromos, mágneses és optikai tulajdonságain keresztül tanulmányoztuk. Optikai méréseink szolgáltatják a korrelációs gap első közvetlen meghatározását [Phys. Rev. B **71**, 193103 (2005)]. A reflektivitás frekvenciafüggésének különböző polarizációk melletti mérésével pálya-szelektíven azonosítottuk a vanádium d^2 nívók járulékát a vezetéshez. Ezek a kísérletek kimutatták, hogy míg a vanádium d^2 nívói sávot formálnak, addig az e_g pályák lokalizáltak maradnak [Phys. Rev. Lett. **97**, 136801 (2006)]. A vanádium elektronjainak e kettős viselkedése a sávszerkezeti eredetű fém-szigetelő fázisátalakulás és a mágneses rendeződés különös összekapcsolódását eredményezi. Ennek egyik látványos következménye a mágneses tér által indukált fázisátmenet jelensége; a nagy mágneses terű méréseink eredményét az elektronszerkezetre kidolgozott modell alapján értelmeztük [Phys. Rev. B **75**, 035128 (2007)].

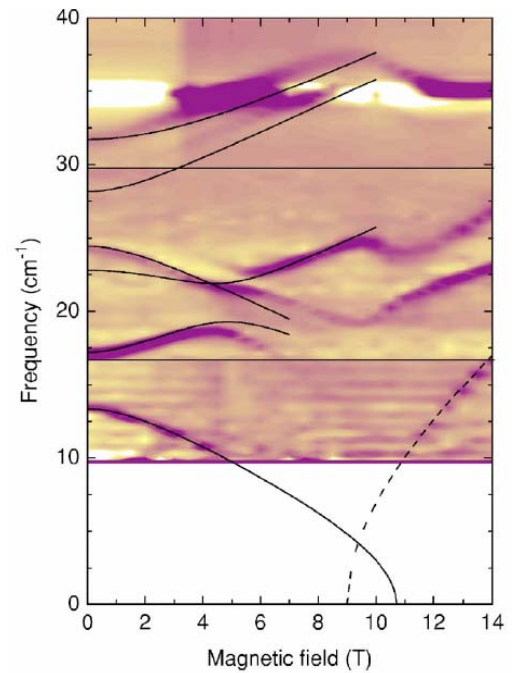


A szigetelő jelleg fokozatos megszűnése a mágneses tér hatására BaVS_3 -ban.

Nagyfrekvenciás ESR kísérletekkel tanulmányoztuk a mágneses szerkezetek magnon gerjesztéseit a $B = 0 - 14$ T mágneses tér tartományban. A kvázi-egydimenziós LiCu_2O_2 helimagnet estében azonosítottuk a három magnon ágat, meghatároztuk a gerjesztési spektrumban megjelenő tiltott sáv értékét és megmutattuk, hogy a gap a spin-rács csatolástól származik [Phys. Rev. Lett. **97**, 067206 (2006)].

Részletesen tanulmányoztuk a $\text{Ni}_5(\text{TeO}_3)_4\text{Cl}_2$ frusztrált mágneses rendszer spin-dinamikáját. A kvázi-kétdimenziós mágneses szerkezet versengő kölcsönhatások eredményeként alakul ki. A mágneses rend a spin-pálya kölcsönhatásból és a kicserélődési kölcsönhatásból származó anizotropia, valamint Dzyaloshinski-Moriya kölcsönhatás által meghatározott módon csatolódik a kristály-rácshoz. Megmutattuk, hogy a síkra merőleges mágneses tér alkalmazásával spin-flop átalakulás történik, s modellt dolgoztunk ki a módusok lágyulásának leírására.

[Phys. Rev. B **74**, 174403 (2006)]



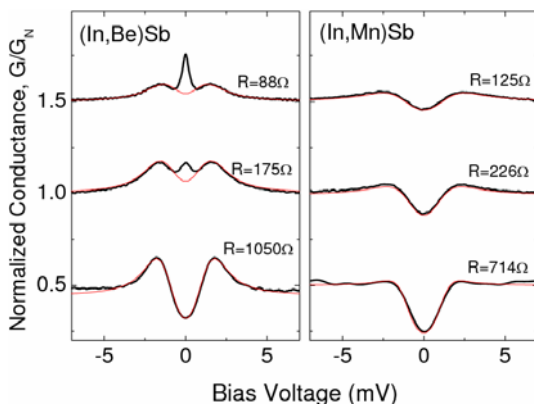
A mágneses gerjesztések térfüggése $\text{Ni}_5(\text{TeO}_3)_4\text{Cl}_2$ -ban a tér-indukált spin-flop átalakulás tartományában.

D., Spin dinamika mágneses félvezetőkben

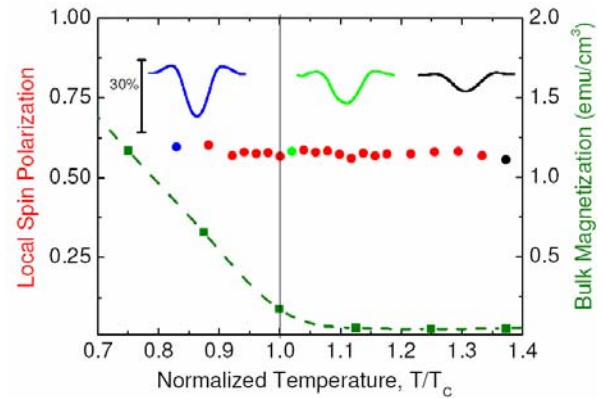
Az University of Notre Dame (USA)-ban előállított mágneses félvezető mintákon végzett kísérletek a mágneses csatolások mikroszkopikus eredetére és a spin-polarizált töltéshordozók terjedésére szolgáltatott új eredményeket. Mágneses ellenállás, anomális Hall állandó és mágnesezettség mérések alapján kvantitatív analízist adtunk a spin-polarizáció mértékére, vizsgáltuk a spin-polarizált elektronok mágneses klasztereken történő szórási mechanizmusát. A mágnesezési mérésekkel való összehasonlítás alapján konzisztens modell keretében analitikusan leírtuk a mágneses ellenállás térfüggését, és értelmeztük a ferro- és paramágneses tartományban megfigyelt eltérő jellegű viselkedést [Phys. Rev. Lett. **95**, 227203 (2005)].

Spintronikai kutatásaink keretében egy speciális mérés technikát is kifejlesztetünk. Egy ferromágnes-szupravezető határátmeneten a spin-polarizált töltéshordozók Cooper-párrá történő konverziója függ a spin-állapotoktól, a feszültség-áram karakterisztikák mérése így lehetőséget ad a spin-polarizáció meghatározására. Az ún. Andrejev-spektrumok megbízható kiértékelése feltételezi a ballisztikus transzportot, ezért méréseink során a félvezető vékonyrétegbe egy nióbbium tű hegyén át, mindössze néhány nanométer átmérőjű kontaktuson keresztül injektáltunk áramot. A nagy stabilitású, szabályozható méretű kontaktusok kialakítását az F049330 pályázat keretében heterokontaktusok létrehozására kifejlesztett, nanométeres felbontású mérőrendszerrel értük el.

A kontaktus méretének kontrollált változtatásával vizsgáltuk a ballisztikus \rightarrow diffúzív transzport átmenetet, és meghatároztuk a átmenethez tartozó karakterisztikus méretet. A mágneses (In,Mn)Sb és a nem-mágneses (In,Be)Sb összehasonlításával tanulmányoztuk a ferromágneses fázis hatását a kvantum-koherencia effektusokra. Megmutattuk, hogy a nanométeres méretskálán mért spin-polarizáció hőmérsékletfüggése lényegesen eltér a makroszkopikus mágneszettségétől. A Curie hőmérséklet felett is megfigyelt lokális polarizáció igazolta a mágneses félvezetők ferromágneses átalakulásának perkolációs természetét [Phys. Rev. Lett., elbírálás alatt].



A kontaktus méretének hatása az Andrejev spektrumra. A méret növelésével (az ellenállás csökkenésével) megjelenik a diffúzív transzportra jellemző elmosódás, valamint az (In,Be)Sb esetében a koherencia-csúcs.



A nanoskálán mért spin-polarizáció összehasonlítása a makroszkópikus mágneszettség-gel.

E., Nanoméretű rendszerek elektron transzportja

Korábbi kísérleti vizsgálataink alapján a pontkontaktusok a hidrogénnel kezelt platina mintákban az áram-feszültség karakterisztikákban zérus feszültségű anomáliák mutatkoznak [Phys. Rev. Lett. **93**, 016802 (2004) – előző OTKA projekt eredménye]. Az elméleti értelmezésnél felvetődött annak lehetősége, hogy kétnívós rendszerek (TLS) keletkeznek és azok az ún. kétsatornás Kondo effektusra vezethetnek. Ezen feltételezés előfeltétele, hogy a TLS vezetési elektronokkal való csatolása kellően erős legyen. Ezért megvizsgáltuk a homogén elektrongázba ágyazott hidrogén kétnívós rendszeren való elektronszórás erősségét, figyelembe véve a leárvnyékolást. Jellegzetes, közepes erősségű csatolást kaptunk, amely még nem biztosítja a Kondo effektus megjelenését. Feltehetően a homogén elektrongáz nem írja elég jól a térben változó elektronsűrűséget (Phys. Rev. B, elbírálás alatt).

A véges feszültségben alatt zajló, nem-egyensúlyi folyamatok értelmezésére a multiplikatív renormálási csoport módszer alkalmazásával tanulmányoztuk a két-nívós rendszerek ún. rezonáns nívó modelljét [Phys. Rev. B **75**, 125107 (2007)]. A mezoszkopikus mintákban a mágneses szennyezések szerepét erős spin-pálya kölcsönhatás esetében a mágneses felületi anizotrópia befolyásolhatja. A korábbi elméletek felülvizsgálata során megmutattuk, hogy az anizotrop csatolás erőssége térben oszcilláló is lehet és a távolságtól függően singlet és doublet alapállapot is létrejöhet [Phys. Rev. B **75**, 064425 (2007)].

A molekuláris nanoszerkezetek között kiemelt fontosságú kutatási terület szén nanocsövek vizsgálata. Ezt részben az egyre bővülő alkalmazási lehetőségek indokolják, de ugyanilyen fontosak az alapkutatás számára érdekes jelenségek sora, mint pl. a szupravezetés, ballisztikus elektrontranszport és az ún. Luttinger folyadék állapot. Kísérleteink közül különösen sikeresnek bizonyultak az egyfalú szén-nanocsövek elektronikus tulajdonságainak vizsgálata lokális spin-próbák segítségével. Így pl. mágneses fullerén molekula bejuttatása a szén-nanocsőbe lehetővé tette olyan alapvető mennyiség, mint a Fermi-felületi állapotsűrűség meghatározását [Phys. Rev. Lett. **97**, 136801 (2006), Carbon **44**, 1958 (2006)]. A nanocsövekbe betöltött izotóp-nyomjelzett szerves oldószereket használva megmutattuk,

hogy ezekből magas hőmérsékleten belső nanocsövek keletkeznek [Chem. Phys. Lett. **425**, 85 (2006)], és izotóp-dúsított nanocsövekben vizsgáltuk az izotópok eloszlását [Phys. Rev. B **75**, 195419 (2007)]. Az NMR mérésekben megfigyelt korrelált alapállapot elméleti magyarázatát adtuk a Luttinger folyadék elmélet keretében [Phys. Rev. Lett. **99**, 166402 (2007)].

A nanocsövek mágneses rezonancia és optikai spektroszkópiás vizsgálatainak két összefoglaló leírását adtuk [Nanosci. and Nanotechn. **7**, 1197 (2007)], valamint [*Recent advances in the electronic and vibrational studies of carbon nanotubes using fullerenes as local probes* in "Progress in Fullerene Research", ed. Milton Lang Nova Science Publishers, 2007, ISBN 978-1-60021-841-5, pp. 145-203].

A projekt keretében született diplomamunkák:

Bordács Sádor – 2007

Geresdi Attila – 2007

Makk Péter – 2007

Nagy Kálmán – 2007

Quantivalle, Dario – 2007

A projekt keretében született PhD értekezések:

Csontos Miklós – 2007

Ványolos András -2007

Csonka Szabolcs -2006

Nemzetközi díjak:

Csonka Szabolcs *Marie Curie ösztöndíjat* nyert el 2006-ben (prof. C. Schönenberger, Basel)

Csontos Miklós *Marie Curie ösztöndíjat* nyert el 2007-ben (prof. K. Ensslin, ETH Zürich)

Publikációs lista

	Szerző(k) neve	Cikk címe	Kiadvány, folyóirat címe	Impakt faktor
1	M. Csontos, T. Wojtowicz, X. Liu, M. Dobrowolska, B. Jankó, J.K. Furdyna and G. Mihály	<i>Magnetic scattering of spin polarized carriers in (In,Mn)Sb dilute magnetic semiconductor</i>	Phys. Rev. Lett. 95 , 227203 (2005).	7.489
2	J.K. Yanson, O.I. Shklyarevskii, Sz. Csonka, H. van Kempen, S. Speller, A.I. Yanson and J.M. van Ruitenbeek	<i>Atomic-size Oscillations in Conductance Histograms for Gold Nanowires and the Influence of Work Hardening</i>	Phys. Rev. Lett. 95 , 256806 (2005)	7.489
3	I. Kézsmárki, G. Mihály, R. Gaál, N. Barisic, A. Akrap, H. Berger, L. Forró, C.C. Homes and L. Mihály	<i>Separation of orbital contributions to the optical conductivity in BaVS₃</i>	Phys. Rev. Lett. 96 , 186402 (2006).	7.072
4	L. Mihály, B. Dóra, A. Ványolos, H. Berger, and L. Forró	<i>Spin-Lattice Interaction in the Quasi-One-Dimensional Helimagnet LiCu₂O₂</i>	Phys. Rev. Lett. 97 , 067206 (2006).	7.072
5	F. Simon, H. Kuzmany, B. Náfrádi, T. Fehér, L. Forró, F. Fülöp, A. Jánossy, L. Korecz, R. Rockenbauer, F. Hauke, and A. Hirsch.	<i>Magnetic fullerenes inside single-wall carbon nanotubes</i>	Phys. Rev. Lett. 97 , 136801 (2006)	7.072
6	B. Dóra, M. Gulácsi, F. Simon, and H. Kuzmany	<i>Spin gap and Luttinger liquid description of the NMR relaxation in carbon nanotubes</i>	Phys. Rev. Lett. 99 , 166402 (2007)	7.072
7	A. Ványolos, B. Dóra, K. Maki, and A. Virosztek	<i>Impurity scattering in unconventional density waves: non-crossing approximation for arbitrary scattering rate</i>	New J. Phys. 9 , 216 (2007)	3.754
8	F. Simon, H. Kuzmany, J. Bernardi, F. Hauke, and A. Hirsch	<i>Encapsulating C₅₉N azafullerene derivatives inside single-wall carbon nanotubes</i>	Carbon 44 , 1958 (2006)	3.884
9	I. Kézsmárki, G. Mihály, R. Gaál, N. Barisic	<i>Pressure induced suppression of the singlet insulator phase in BaVS₃: an infrared optical study</i>	Phys. Rev. B 71 , 193103 (2005).	3.185
10	B. Dóra, A. Ványolos, K. Maki and A. Virosztek	<i>Gapped optical excitations from gapless phases: Imperfect nesting in unconventional density waves</i>	Phys. Rev. B 71 , 245101 (2005).	3.185

11	Sz. Csonka, A. Halbritter and G. Mihály	<i>Pulling gold nanowires with a hydrogen clamp</i>	Phys. Rev. B 73 , 075405 (2006).	3.107
12	B. Dóra, A. Ványolos and A. Virosztek	<i>The pseudogap phase in (TaSe₄)₂I</i>	Phys. Rev. B 73 , 125110 (2006).	3.107
13	B. Dóra	<i>Fermi edge singularity in the SU(N) Wolff model</i>	Phys. Rev. B 73 , 125113 (2006)	3.107
14	K. Lenz, H. Wende, W. Kuch, K. Baberschke, K. Nagy and A. Jánosy	<i>Two-magnon scattering and viscous Gilbert coupling in ultrathin ferromagnets</i>	Phys. Rev. B 73 , 144424 (2006)	3.107
15	A. Ványolos, B. Dóra, and A. Virosztek	<i>Unconventional charge density wave driven by electron-phonon coupling</i>	Phys. Rev. B 73 , 165127 (2006).	3.107
16	M. Csontos, J. Balogh, D. Kaptás, L.F. Kiss, A. Kovács, and G. Mihály	<i>Magnetic and transport properties of Fe-Ag granular multilayers</i>	Phys. Rev. B 73 , 184412 (2006).	3.107
17	F. Simon, R. Pfeiffer, and H. Kuzmany	<i>Temperature dependence of the optical excitation life-time and band-gap in chirality assigned semiconducting single-wall carbon nanotubes</i>	Phys. Rev. B 74 , 121411 (2006)	3.107
18	B. Dóra	<i>Wiedeman-Frantz law in the SU(N) Wolff model</i>	Phys. Rev. B 74 , 161101 (2006).	3.107
19	L. Mihály, T. Fehér, B Dóra, B. Náfrádi, H. Berger, and L. Forró	<i>Spin resonance in the ordered magnetic state of Ni₅(TeO₃)₄Cl₂</i>	Phys. Rev. B 74 , 174403 (2006).	3.107
20	G. Klupp, P. Matus, D. Quintavalle, L.F. Kiss, E. Kovats, N.M.Nemes, K. Kamaras, S. Pekker, A. Janossy	<i>Phase segregation on the nanoscale in Na₂C₆₀</i>	Phys. Rev. B 74 , 195402 (2006).	3.107
21	H. Rauf, T. Pichler, R. Pfeiffer, F. Simon, H. Kuzmany, and V. N. Popov	<i>Detailed analysis of the Raman response of n-doped double-wall carbon nanotubes</i>	Phys. Rev. B 74 , 235419 (2006).	3.107
22	A. Jánosy, K. L. Nagy, T. Fehér, L. Mihály and A. Erb	<i>Search for Stripes in Lightly Hole Doped YBCO by ESR and IR Transmission</i>	Phys. Rev. B 75 , 024501 (2007).	3.107
23	P. Fazekas, N. Barisic, I. Kezsmarki, L. Demko, H. Berger, L. Forro, G. Mihály	<i>Magnetic-field-induced transition in BaVS₃</i>	Phys. Rev. B 75 , 035128 (2007)	3.107
24	O. Újsághy, L. Szunyogh and A. Zawadowski	<i>Revised theory of magnetic impurity surface anisotropy in metallic host</i>	Phys. Rev. B 75 , 064425 (2007)	3.107

25	S. de Brion, C. Darie, M. Holzapfel, D. Talbayev, L. Mihály, F. Simon, A. Jánosy, and G. Chouteau	<i>Spin excitations in the antiferromagnet NaNiO_2</i>	Phys. Rev. B 75 , 094402 (2007).	3.107
26	F. Simon, F. Murányi, T. Fehér, A. Jánosy, L. Forró, C. Petrovic, S.L. Bud'ko, P.C. Canfield	<i>Spin-lattice relaxation time of conduction electrons in MgB_2</i>	Phys. Rev. B 76 , 024519 (2007).	3.107
27	V. Zolyomi, F. Simon, A. Ruzsnyak, R. Pfeiffer, H. Peterlik, H. Kuzmany, and J. Kurti	<i>Inhomogeneity of ^{13}C isotope distribution in isotope engineered carbon nanotubes: Experiment and theory</i>	Phys. Rev. B 75 , 195419 (2007).	3.107
28	B. Dóra	<i>Local phonon mode in a fermionic bath, and its relation to Kondo effect</i>	Phys. Rev. B 75 , 245113 (2007).	3.107
29	B. Dóra, K. Maki, A. Virosztek and A. Ványolos	<i>Pseudogap enhancement due to magnetic impurities in d-density waves</i>	Phys. Rev. B 75 , 132504 (2007).	3.107
30	B. Dóra, A. Ványolos and A. Virosztek	<i>Local density of states and Friedel oscillations around nonmagnetic impurity in unconventional density waves</i>	Phys. Rev. B 75 , 193101 (2007).	3.107
31	L. Borda, K. Vladár and A. Zawadowski	<i>Theory of a resonant level coupled to several conduction electron channels in equilibrium and out-of-equilibrium</i>	Phys. Rev. B 75 , 125107 (2007).	3.107
32	B. Dóra and P. Thalmeier	<i>Reentrant Kondo effect in Landau-quantized graphene: Influence of the chemical potential</i>	Phys. Rev. B 76 , 115435 (2007).	3.107
33	B. Dóra and P. Thalmeier	<i>Magnetotransport and thermoelectricity in Landau-quantized disordered graphene</i>	Phys. Rev. B 76 , 035402 (2007).	3.107
34	B. Dóra, K. Ziegler, and P. Thalmeier	<i>On the effect of weak disorder on the density of states in graphene</i>	Phys. Rev. B 76 , accepted arXiv:0711.3748	3.107
35	A. Halbritter, P. Makk, Sz. Csonka, and G. Mihály	<i>Huge negative differential conductance in Au-H_2 molecular nanojunctions</i>	Phys. Rev. B 77 , 075402(2008).	3.107
36	F. Simon and H. Kuzmany	<i>Growth of single wall carbon nanotubes from ^{13}C isotope labelled organic solvents inside single wall carbon nanotube hosts</i>	Chem. Phys. Lett. 425 , 85 (2006)	2.462
37	Ferenc Simon, Herwig Peterlik, Rudolf Pfeiffer, Johannes Bernardi, and Hans Kuzmany	<i>Fullerene release from the inside of carbon nanotubes: A possible route toward drug delivery</i>	Chem. Phys. Lett. 445 , 288 (2007)	2.462

38	F. Simon	<i>Studying single Wall carbon nanotubes through encapsulation: from optical methods until magnetic resonance</i>	Nanosci. and Nanotechn. 7 , 1197 (2007).	2.20
39	B. Dóra , K. Maki and A.Virosztek	<i>Magnetotransport in d-wave density waves</i>	Europhys. Lett. 72 , 624 (2005)	2.237
40	B. Dóra	<i>Boundary effect on CDW: Friedel oscillations, STM image</i>	Europhys. Lett. 70 , 362 (2005)	2.237
41	H. Kuzmany, W. Plank, Ch. Chaman, R.Pfeiffer, F. Hasi, F. Simon, G. Rotas, G. Pagona, and N. Tagmatarchis	<i>Raman scattering from nanomaterials encapsulated into single wall carbon nanotubes</i>	J. Ram. Spec. 38 , 704 (2007)	1.40
42	A. Ványolos, B. Dóra , and A. Virosztek	<i>Unconventional charge density wave arising from electron-phonon interaction</i>	J. Supercond Nov Mag . 20 , 643 (2007)	0.55
43	Ferenc Simon	<i>Recent advances in the electronic and vibrational studies of carbon nanotubes using fullerenes as local probes</i>	in "Progress in Fullerene Research", ed. Milton Lang Nova Science Publishers, 2007, ISBN 978-1-60021-841-5, pp. 145-203.	
44	P. M. Singer, P. Wzietek, H. Alloul, F. Simon and H. Kuzmany	<i>NMR study of spin excitations in carbon nanotubes</i>	Phys. Stat. Sol. (b) 243 , 3111 (2006).	1.26
45	B. Náfrádi, N.M. Nemes, T. Fehér, L. Forró, Y.Kim, J.E. Fischer, D.E. Luzzi, F. Simon and H. Kuzmany	<i>Electron spin resonance of single-walled carbon nanotubes</i>	Phys. Stat. Sol. (b) 243 , 3106 (2006).	1.26
46	V. Zólyomi, Á. Ruzsnyák, J. Kürti, Á. Gali, F. Simon, H. Kuzmany, Á. Szabados, and P.R. Surján	<i>Semiconductor-to-metal transition of double walled carbon nanotubes induced by inter/shall interaction</i>	Phys. Stat. Sol. (b) 243 , 3476 (2006).	1.26
47	F. Simon, H. Kuzmany, F. Fülöp, A. Jánosy, J. Bernardi, F. Hauke, and A Hirsch	<i>Encapsulating CN ayafullerenes inside single-wall carbon nanotubes</i>	Phys. Stat. Sol. (b) 243 , 3263 (2006).	1.26
48	B. Dora, K. Maki, A. Virosztek and A. Vanyolos	<i>Effect of doping on the pseudogap enhancement due to magnetic impurities in d-density wave</i>	Phys. Stat. Sol. B 244 , 2338 (2007)	1.26

49	D. Quintavalle, F. Simon, A. Jánosy, G. Klupp, K. Kamarás, F. Borondics, and S. Pekker	<i>The Fulleride Polymer Mg₅C₆₀</i>	Phys. Stat. Sol. B 244 , 3853-3856 (2007)	1.26
50	F. Simon, D. Quintavalle, A. Jánosy, B. Náfrádi, L. Forró, H. Kuzmany, F. Hauke, A. Hirsch, J. Mende, and H. Kuzmany	<i>Metallic bundles of single-wall carbon nanotubes probed by electron spin resonance</i>	Phys. Stat. Sol. B 244 , 3885-3889 (2007)	1.26
51	W. Plank, H. Kuzmany, F. Simon, T. Saito, and N. Tagmatarchis	<i>Fullerene derivatives encapsulated in carbon nanotubes</i>	Phys. Stat. Sol. B 244 , 4074-4077 (2007)	1.26
52	V. Zólyomi, F. Simon, Á. Rusznyák, R. Pfeiffer, H. Peterlik, H. Kuzmany, and J. Kürti	<i>The effects of inhomogeneous isotope distribution on the vibrational properties of isotope enriched double wall carbon nanotubes</i>	Phys. Stat. Sol. B 244 , 4257-4260 (2007)	1.26
53	J. Kürti, V. Zólyomi, J. Koltai, F. Simon, R. Pfeiffer, and H. Kuzmany	<i>Curvature effects in the D* band of small diameter carbon nanotubes</i>	Phys. Stat. Sol. B 244 , 4261-4264 (2007)	1.26
54	P. Fazekas, K. Pencz, K. Radnóczy, N. Barisic, H. Berger, L. Forro, S. Mitrovic, A. Gauzzi, L. Demkó, I. Kézmárki, and G. Mihály	<i>The electronic structure and the phases of BaVS₃</i>	J. Magn. Magn. Mater. 310 , 928 (2006)	1.03
55	K. Maki, B. Dora, A. Vanyolos and A. Virosztek	<i>d-wave density waves in high T_c cuprates and CeCoIn₅</i>	Physica C 460-462 , 226 (2007);	0.95
56	P. Fazekas, A. Kiss, K. Radnóczy	<i>Sequence of multipolar transitions: Scenarios for URu₂Si₂</i>	Progress of Theoretical Physics Supplement cond-mat/0506504	0.70
57	B. Dóra, K. Maki and A. Virosztek	<i>D-wave density waves in CeCoIn₅ and High T_C cuprates</i>	J. Phys. IV. 131 , 319 (2005)	0.40
58	A. Ványolos and A. Virosztek	<i>Unconventional charge density wave in coupled electron-phonon system</i>	J. Phys. IV. 131 , 347 (2005)	0.40
59	V. Zólyomi, Á. Rusznyák, J. Kürti, Á. Gali, F. Simon, H. Kuzmany, Á. Szabados, and P.R. Surján	<i>Inter-shell interaction induced metallicity of double walled carbon nanotubes</i>	cond-mat/0603407 Phys. Rev. Lett. elbírálás	
60	K. Maki, B. Dóra and A. Virosztek	<i>Unconventional density waves in organic conductors and superconductors</i>	Cond-mat/0603806 Könyvfejezet	

61	M. Rummeli, M Löffler, C. Kramberger, F. Simon, F. Fülöp, O. Jost, R. Schönfelder, A. Grüneis, T. Gemming, W. Pompe, B. Büchner, and T. Pichler	<i>Laser evaporation synthesis of isotope engineered single wall carbon nanotubes with non ferromagnetic catalysts</i>	J. Phys. Chem. C 111 , 4094 (2007)	no IF yet
62	B. Dóra	<i>Disorder effect on the density of states in Landau quantized graphene</i>	Low Temp. Phys. elbírálás	
63	B. Dóra and M. Gulácsi	<i>Inelastic scattering from local vibrational modes</i>	Phys. Rev. Lett. elbírálás	
64	I. Nagy and A. Zawadowski	<i>Coupling of conduction electrons to two-level systems formed by hydrogen: a scattering approach</i>	Phys. Rev. B elbírálás	
65	A. Geresdi, A. Halbritter, M. Csontos, Sz. Csonka, G. Mihály, T. Wojtowicz, X. Liu, B. Janko, and J.K. Furdyna	<i>Nanoscale spin-polarization in dilute magnetic semiconductor (In,Mn)Sb</i>	Phys. Rev. Lett. elbírálás	
Impakt faktor összeg:				164.727